

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-169225

(43)Date of publication of application : 14.06.2002

(51)Int.Cl.

G03B 21/62

G02B 3/08

G02B 5/02

H04N 5/74

(21)Application number : 2000-364425

(71)Applicant : KURARAY CO LTD

(22)Date of filing : 30.11.2000

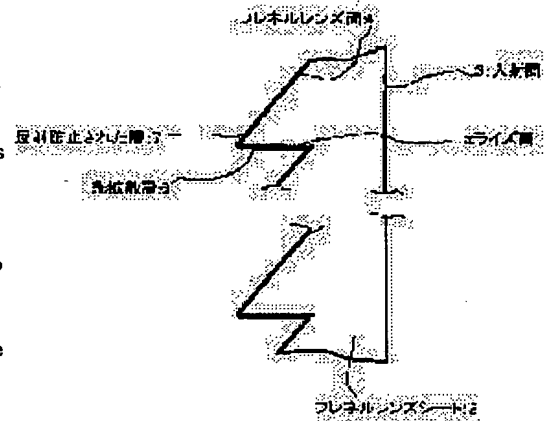
(72)Inventor : ONO YOJI

## (54) FRESNEL LENS SHEET AND MANUFACTURE OF THE SAME

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a fresnel lens sheet of high transmissivity where the occurrence of a ghost image due to undesired light is suppressed so that satisfactory contrast can be obtained, and to provide a method for manufacturing the fresnel lens sheet.

**SOLUTION:** In the fresnel lens sheet, many saw-tooth fresnel lenses constituted of a fresnel lens surface 4 having the function of a convex lens and a rise surface 5 positioned between adjacent fresnel lens surfaces are arranged, and antireflection processing 7 is applied on the fresnel lens surface, and a light diffusion layer 6 or a light absorbing layer is arranged on the rise surface. The fresnel lens sheet is manufactured by applying coating liquid including particles whose average particle diameter is within the range of 1 to 50  $\mu\text{m}$  and particles whose average particle diameter is within the range of 0.01 to 0.2  $\mu\text{m}$  by a spin coating method, thereafter, removing the particles whose average particle diameter is within the range of 0.01 to 0.2  $\mu\text{m}$ .



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-169225

(P2002-169225A)

(43) 公開日 平成14年6月14日 (2002.6.14)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 3 B 21/62		G 0 3 B 21/62	2 H 0 2 1
G 0 2 B 3/08		G 0 2 B 3/08	2 H 0 4 2
	5/02		B 5 C 0 5 8
H 0 4 N 5/74		H 0 4 N 5/74	C

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-364425 (P2000-364425)

(22) 出願日 平成12年11月30日 (2000. 11. 30)

(71) 出願人 000001085

株式会社クラレ

岡山県倉敷市酒津1621番地

(72) 発明者 小野 陽二

新潟県北蒲原郡中条町倉敷町2番28号 株

式会社クラレ内

Fターム (参考) 2H021 BA22 BA27 BA28

2H042 BA03 BA15 BA19

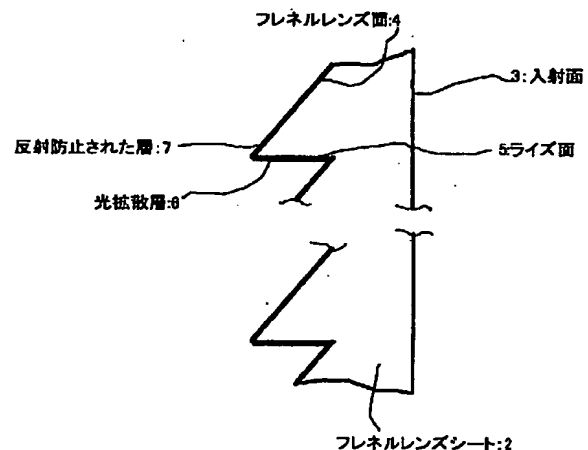
5C058 EA01 EA31 EA32 EA34

## (54) 【発明の名称】 フレネルレンズシートおよびその製造方法

## (57) 【要約】

【課題】 不要光によるゴースト像の発生が抑制され、コントラストが良好であり、高い透過率を有するフレネルレンズシートおよびその製造方法を提供すること。

【解決手段】 凸レンズの機能を奏するフレネルレンズ面4と、隣り合うフレネルレンズ面の間に位置するライズ面5とによって構成された鋸歯状のフレネルレンズが多数配列されており、該フレネルレンズ面に反射防止処理7が施され、該ライズ面には光拡散層6または光吸収層が設けられているフレネルレンズシート。このようなフレネルレンズシートは、平均粒径が1~50  $\mu$ mの範囲の粒子と、平均粒径が0.01~0.2  $\mu$ mの範囲の粒子とを含む塗付液をスピンコート法によって塗付し、次いで、平均粒径が0.01~0.2  $\mu$ mの範囲の粒子を除去することによって製造することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 凸レンズの機能を奏するフレネルレンズ面と、隣り合うフレネルレンズ面の間に位置するライズ面とによって構成された鋸歯状のフレネルレンズが多数配列されており、該フレネルレンズ面に反射防止処理が施され、該ライズ面には光拡散層または光吸収層が設けられていることを特徴とするフレネルレンズシート。

【請求項2】 フレネルレンズ面が不規則な凹凸表面を有し、該凹凸はフレネルレンズ面の表面100平方 $\mu\text{m}$ 当たり1～100個の範囲の密度で存在しており、フレネルレンズ面の該凹凸表面における凹部の最低点と隣り合う凹部の最低点との平均距離が0.2～0.7 $\mu\text{m}$ の範囲にあり、該凹凸の凹部内に深さが0.05～0.2 $\mu\text{m}$ の範囲の微細な凹凸が存在する請求項1記載のフレネルレンズシート。

【請求項3】 凸レンズの機能を奏するフレネルレンズ面と、隣り合うフレネルレンズ面の間に位置するライズ面とによって構成された鋸歯状のフレネルレンズが多数配列されたフレネルレンズシートの製造方法であって、平均粒径が1～50 $\mu\text{m}$ の範囲の粒子と、平均粒径が0.01～0.2 $\mu\text{m}$ の範囲の粒子とを含む塗付液をスピンコート法によってフレネルレンズシート面に塗付し、次いで、平均粒径が0.01～0.2 $\mu\text{m}$ の範囲の粒子を除去することによって、平均粒径が1～50 $\mu\text{m}$ の範囲の粒子からなる光拡散層または光吸収層を該ライズ面に設け、凹部の最低点と隣り合う凹部の最低点との平均距離が0.2～0.7 $\mu\text{m}$ の範囲にあり、該凹凸の凹部内に深さが0.05～0.2 $\mu\text{m}$ の範囲の微細な凹凸を有する不規則な凹凸表面をフレネルレンズ面の表面100平方 $\mu\text{m}$ 当たり1～100個の範囲の密度で存在させることを特徴とするフレネルレンズシートの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、背面投写形テレビジョンに用いられるフレネルレンズシートおよびその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来から、一般に、背面投写形テレビジョンに用いられている透過型スクリーンの概略構成図を図4に示す。図4において、1はフレネルレンズシートであり、2はレンチキュラーレンズシートである。通常、フレネルレンズシート1およびレンチキュラーレンズシート2が密着されて透過型スクリーンが構成されている。一般に、フレネルレンズシートは等間隔で同心円状の微細ピッチのレンズからなるフレネルレンズが光射出面に設けられたシートで構成されている。フレネルレンズは入射面3（図5）に対して斜め方向のフレネルレンズ面4を持つ鋸歯状の断面を有している。レンチキュラーレンズシート2は光入射面側および光射出面側に等

間隔になるようにかまぼこ型のレンズがそれぞれ配置されている。フレネルレンズシートから射出された平行光または収束光は、レンチキュラーレンズシート2により水平方向に大きく拡散され、これによって水平方向の広い視野範囲で映像を観察することが可能となる。水平方向のみならず垂直方向においても映像観察が可能な範囲を拡大するために、レンチキュラーレンズシート2には一般に拡散剤が分散された材料が用いられている。

【0003】フレネルレンズシート1とレンチキュラーレンズシート2とを備えた透過型スクリーンの背面側に設置された投射装置（図示しない）から投写された映像光L1は、図5に示すように、フレネルレンズシート1の入射面3で屈折され（L2）、出射面（フレネルレンズ面）4で再度屈折されて、平行光あるいはスクリーンから5～20m観察側寄りの位置に焦点を結ぶ収束光に換えられて射出される（L3）。しかし、フレネルレンズ面4から射出される際、一部の光L4がフレネルレンズ面4で反射されてフレネルレンズシート内に閉じ込められ、入射面3で再度反射される（L5）。この不要光L5は直接にまたは再度フレネルレンズ面4で反射されてライズ面5に達し、ライズ面5から射出される（L6）。

【0004】このように従来のフレネルレンズシートでは、入射光L1が本来射出すべき光L3だけでなく、異なる場所から不要光L6が射出する。このため、ゴースト像が発生し、コントラストが著しく劣化する。不要光によるゴースト像の発生を抑えるため、ライズ面に光吸収層または光散乱層を設ける技術が知られている（特開昭50-123448号公報、特開昭52-143847号公報等を参照）。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】フレネルレンズシートのライズ面に光吸収層または光散乱層を設けることによって不要光によるゴースト像の発生を抑えることができるが、ゴースト像の抑制が不十分である場合があった。特にライズ面に光散乱層を設けた場合には、不要光の全光束はほとんど減衰されることなく、光線が光散乱層を通過するため、ゴースト像は目立たなくなるものの、映像光のコントラストはあまり改善されないことがあった。微小ピッチのフレネルレンズのライズ面に光吸収層を設ける場合に、不要光を十分に吸収させるためには、カーボン粒子、黒色インクなどの光吸収剤を5～10 $\mu\text{m}$ 程度の厚さになるように塗付しなければならない。ライズ面に光吸収層を設けると、その厚さだけフレネルレンズ面が遮られることとなる。近年、映像を精細化するために、例えば100 $\mu\text{m}$ 以下というように、フレネルレンズのピッチを小さくする傾向がある。このような小さなレンズピッチのフレネルレンズシートでは、光吸収層でフレネルレンズ面が遮られ、フレネルレンズ面の透過率が低下することによって映像が暗くなることが無視

できないことがあった。

【0006】本発明は、かかる課題を解決するためになされたもので、不要光によるゴースト像の発生が抑制され、コントラストが良好であり、高い透過率を有するフレネルレンズシートおよびその製造方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決する本件の発明のフレネルレンズシートは、図1にその概略断面図を示すように、凸レンズの機能を奏するフレネルレンズ面4と、隣り合うフレネルレンズ面の間に位置するライズ面5とによって構成された鋸歯状のフレネルレンズが多数配列されており、該フレネルレンズ面に反射防止処理7が施され、該ライズ面には光拡散層6または光吸収層が設けられていることを特徴とする。

【0008】ここで、上記の反射防止処理は、460nmの波長におけるフレネルレンズ面の反射率を処理前よりも0.2%以上低下させるものであることが好ましく、0.5%以上低下させるものであることがより好ましい。光拡散層は、不要光のピーク強度を80%以下にするものであることが好ましく、60%以下にするものであることがより好ましい。光吸収層は、460nmの波長の光線に対するライズ面の透過率を80%以下に低下させるものが好ましく、60%以下に低下させるものがより好ましい。

【0009】上記のとおり、フレネルレンズ面に反射防止処理を施すことによって、フレネルレンズ面の透過率を向上させることができ、フレネルレンズ面に入射しようとした光線が反射されることによって発生する不要光を低減させることができる。本件の発明のフレネルレンズシートに入射した光線の経路図である図2に示すように、入射した光線L1が入射面3で屈折された光線L2がフレネルレンズ面4に到達すると、フレネルレンズ面4に反射防止処理された層7があることによって、その大部分は光線L3としてフレネルレンズシートから出射され、フレネルレンズ面4での反射光L4は従来のフレネルレンズの場合より少なくなる。また、ライズ面に光拡散層または光吸収層を設けることによって、ライズ面に到達した不要光L5を拡散または吸収させることができ、フレネルレンズ面から光線が出射される際、一部の光がフレネルレンズ面で反射されてフレネルレンズシート内に閉じ込められて生じる不要光によるゴースト像の発生が抑制され、コントラストを高めることができる。

【0010】上記のフレネルレンズ面7は、不規則な凹凸表面を有し、該凹凸がフレネルレンズ面の表面100平方 $\mu\text{m}$ 当たり1~100個の範囲の密度で存在しており、フレネルレンズ面の該凹凸表面における凹部の最低点と隣り合う凹部の最低点との平均距離が0.2~0.7 $\mu\text{m}$ の範囲にあり、該凹凸の凹部内に深さが0.05~0.2 $\mu\text{m}$ の範囲の微細な凹凸が存在することが好ま

しい。このような凹凸表面を表す断面図の一例を図3に示す。フレネルレンズ面の該凹凸表面における凹部の最低点と隣り合う凹部の最低点との距離を図3においてXで示している。フレネルレンズ面がこのような凹凸表面を有することにより、フレネルレンズシート内部から出射しようとする光線は連続的に屈折率が変化する領域を通過するような効果を受け、フレネルレンズ面で反射されてレンズシート内に閉じ込められる光L4が減少し、フレネルレンズ面の透過率が向上する。不規則な凹凸面からなる反射防止処理された層の厚さは0.3 $\mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。

【0011】このようなフレネルレンズシートは、平均粒径が1~50 $\mu\text{m}$ の範囲の粒子と、平均粒径が0.01~0.2 $\mu\text{m}$ の範囲の粒子とを含む塗付液をスピンコート法によってフレネルレンズシート面に塗付し、次いで、平均粒径が0.01~0.2 $\mu\text{m}$ の範囲の粒子を除去することによって、平均粒径が1~50 $\mu\text{m}$ の範囲の粒子からなる光拡散層または光吸収層を該ライズ面に設け、フレネルレンズ面に凹部の最低点と隣り合う凹部の最低点との平均距離が0.2~0.7 $\mu\text{m}$ の範囲にあり、該凹凸の凹部内に深さが0.05~0.2 $\mu\text{m}$ の範囲の微細な凹凸を有する不規則な凹凸表面をフレネルレンズ面に表面100平方 $\mu\text{m}$ 当たり1~100個の範囲の密度で存在させることによって製造することができる。

【0012】スピンコート法は、被塗付物の中心付近に液体を載置したまま被塗付物を高速で回転させ、遠心力で液体を被塗付物全面に均一に塗布する方法である。フレネルレンズシートのライズ面は、レンズシートの表面に対して略垂直であるため、ライズ面に付着した粒径の大きい光拡散層または光吸収層形成用の粒子は、レンズシートを高速で回転させても除去されにくい。一方、レンズシートを高速で回転させるとフレネルレンズ面に付着した粒径の大きい光拡散層または光吸収層形成用の粒子は、フレネルレンズ面を滑ってレンズシートの外側に飛び散る。したがって、比較的粒径が小さい粒子と、比較的粒径が大きい粒子とを含む液体をスピンコートすることによって、フレネルレンズ面には粒径の小さい反射防止処理用の粒子のみを付着させ、ライズ面には粒径の大きい光拡散層または光吸収層形成用の粒子のみを付着させることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】本件の発明におけるフレネルレンズシートのライズ角の大きさは、レンズの光軸に対して $\pm 30$ 度の範囲であることが好ましい。ライズ面の表面に、深さが1~10 $\mu\text{m}$ の凹凸を設けておくことが、スピンコート法によって光拡散層または光吸収層形成用の粒子を形成する際に、該粒子をライズ面により一層選択的に付着させることができる点で好ましい。

【0014】本件の製造方法の発明において用いられる

各粒子としては、樹脂粉末や無機ガラス粉末、顔料などを用いることができる。これらの粒子は水、有機溶剤、バインダーなどと混合して用いられる。

【0015】光拡散層または光吸収層形成用の粒子と、反射防止処理用の粒子との組み合わせに注意する必要がある。すなわち、反射防止層形成用の粒子を除去してフレネルレンズ面に不規則な凹凸表面からなる反射防止処理を施す際に、ライズ面に付着した光拡散層または光吸収層形成用の粒子があわせて除去されてしまわないように各粒子を選択しなければならぬ。例えば、反射防止処理用の粒子としてシリカ粒子を用い、光拡散層または光吸収層形成用の粒子（およびそのバインダー）としてアクリル樹脂ビーズを用い、両粒子を酢酸エチルと混合して塗布液を作製し、スピンコーティングを行った後にフレネルレンズシートをアルカリ性溶液などに浸して、シリカ粒子のみを選択的に除去することができる。なお、フレネルレンズ面の凹凸表面の厚さは5  $\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、3  $\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましい。これ以上であるとレンズ面の反射防止処理用粒子を除去しきれず、レンズシートの透過率を低下させたり、外観を損ねたりする場合がある。

【0016】レンズシートを高速で回転させたときの遠心力の効果を高めライズ面に光拡散層または光吸収層形成用の粒子をより一層選択的に付着させるためには、光拡散層または光吸収層形成用の粒子の比重が反射防止処理用の粒子の比重よりも大きいことが好ましい。各粒子を含まない塗布液の比重に対する光拡散層または光吸収層形成用の粒子の比重は1.05倍以上であることが好ましく、反射防止処理用の粒子の比重は0.95～1.05倍の範囲にあることが好ましい。

【0017】スピンコートに用いられる塗布液の粘度は0.01～50ボイズの範囲であることが好ましい。この範囲を超え、粘度が低すぎると、塗布液が飛び散り、レンズ面に反射防止処理用の粒子を付着することができない場合がある。この範囲を超え、粘度が高すぎると、フレネルレンズ面上の反射防止処理用の粒子がスピンコート時に十分に飛び散らず、フレネルレンズシートの透過率の低下や外観品位の劣化を生ずることがある。塗布液の粘度は0.1～30ボイズの範囲であることがより好ましい。なお、スピンコート時の回転速度が500回転/分以上であることが、反射防止処理用の粒子をスピンコート時に十分に飛び散らすことができる点で好ましい。

【0018】本件の発明のフレネルレンズシートにおけるフレネルレンズ面の反射防止処理は、上記のとおり表面に微細な凹凸面を形成する方法の他に、フレネルレンズ面を構成する材料よりも低い屈折率を有する透明材料（例えば、ふっ化マグネシウム、シリカ微粒子）からなる単層膜、異なる屈折率を持つ複数の材料（例えば、珪素、アルミニウム、亜鉛、チタン、ジルコニウム、錫な

どの金属酸化物）を組み合わせることで低反射率を実現した多層膜などをフレネルレンズ面に形成しても良い。なお、フレネルレンズシートの入射面3（図1）にも反射防止処理を施しても良い。

【0019】

【実施例】（実施例1）本実施例によって製造されるフレネルレンズの形状は、図1に一部の断面を示すものと同様である。各フレネルレンズの高さは0.1～70  $\mu\text{m}$ である。また、フレネルレンズのライズ角は、レンズの光軸に対して5°である。反射防止処理用粒子として平均粒径が0.04  $\mu\text{m}$ のシリカ粒子を使用し、拡散層形成用粒子として平均粒径が6  $\mu\text{m}$ の酸化チタン粒子を使用し、バインダーとしてアクリル樹脂および溶剤として酢酸エチルを混合して塗布液を得た。塗布液の粘度は1ボイズであった。この塗布液を出射側のフレネルレンズ面およびライズ面の全面にスピンコーティング法によって塗付した（回転速度：1500回転/分）。これにより、ライズ面に均一に酸化チタン粒子を付着させることができ、光拡散層が形成された。フレネルレンズ面には性能に影響を与える程度の酸化チタン粒子は付着せず、シリカ粒子を含む厚さが2  $\mu\text{m}$ の膜が形成された。次いで、このフレネルレンズシートを95℃の水酸化ナトリウム水溶液中に浸した後、洗浄した。上記の方法により製造されたフレネルレンズシート1においては、フレネルレンズ面4での反射率が低いので、映像光L1から不要な光L4、L5が生じにくく、高い効率で透過光L3が出射される。また、わずかに生じた不要光L5もライズ面の光拡散層6で拡散され、不要光の出射を大幅に抑制することができた。このため、明るく、ゴースト像の発生を防止され、高コントラストな映像を得ることができた。

【0020】（比較例1）塗布液にシリカ粒子を含めなかった以外は実施例1と同様にしてフレネルレンズシートを作製した。このフレネルレンズシートは、実施例1と同様にライズ面に光拡散層が形成されているが、フレネルレンズ面に反射防止処理がなされていない。比較例1のフレネルレンズシートでは、ゴースト像の発生が少し抑えられたものの充分ではなく、また実施例1のフレネルレンズシートよりも暗い映像しか得られなかった。

【0021】（比較例2）塗布液に酸化チタン粒子を含めなかった以外は実施例1と同様にしてフレネルレンズシートを作製した。このフレネルレンズシートは、実施例1と同様にフレネルレンズ面に反射防止処理が施されているが、ライズ面に光拡散層は形成されていない。比較例2のフレネルレンズシートでは、ゴースト像の発生が少し抑えられ、比較例1のフレネルレンズシートよりも明るかったが、実施例1のフレネルレンズシートと比較すると充分なレベルとは言えなかった。

【0022】

【発明の効果】本件の発明によれば不要光によるゴース

ト像の発生が抑制され、コントラストが良好であり、高い透過率を有するフレネルレンズシートおよびその製造方法が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本件の発明に係るフレネルレンズシートの一例の断面図である。

【図2】本件の発明に係るフレネルレンズシートにおける光線の経路を示す図である。

【図3】本件の発明に係るフレネルレンズシートのフレネルレンズ面表面の一例の拡大図である。

\*【図4】背面投写形テレビジョンに用いられている透過型スクリーンの概略構成図である。

【図5】従来のフレネルレンズシートに入射した光線の経路を示す図である。

【符号の説明】

1：フレネルレンズシート

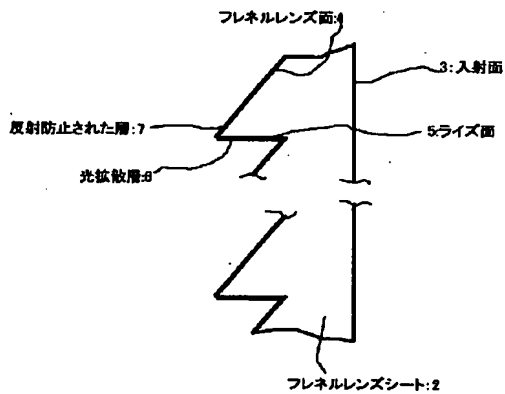
4：フレネルレンズ面

5：ライズ面

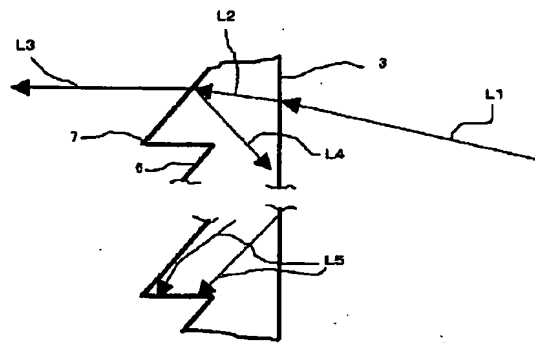
6：光拡散層（または光吸収層）

\*10 7：反射防止処理された層

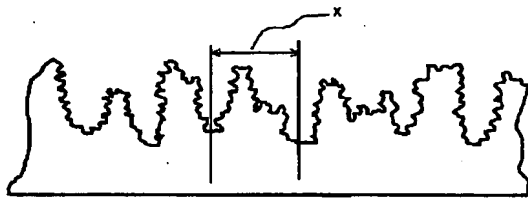
【図1】



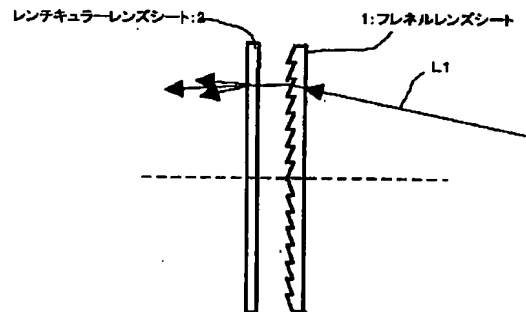
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

